

GAS INSULATING ELECTRIC DEVICE

Publication number: JP58190215 (A)

Publication date: 1983-11-07

Inventor(s): Tabei Kouichi

Applicant(s): FUJI ELECTRIC CO LTD

Classification:

- **international:** *H02B13/02; H02G5/06; H02G5/10; H02B13/02; H02G5/00; (IPC1-7): H02B13/06; H02G5/06*

- **European:**

Application number: JP19820072664 19820430

Priority number(s): JP19820072664 19820430

Abstract not available for JP 58190215 (A)

Data supplied from the *esp@cenet* database — Worldwide

は導体に流れる電流による発熱（銅損）と、導体に流れる電流によって発生した磁界が容器に作用して生ずる発熱（鉄損）とによって導体および容器の温度が上昇することになるので、装置を構成する要素の寿命、機械的強度および安全性などからその上限値が定められており、最大電流流通時にこの値を越えてはならないとされている。

ガス絶縁開閉装置はまた装置の寸法が基本的に前述の絶縁数で定まり、この条件で所定の電流を流した際の装置各部の温度上昇の検討がなされ、設計の可否が定まる。しかしながら突極には導体の温度が最も高くなるためこの部分の温度の検討が重要であり、仮に導体温度が所定の温度上昇限度を越える場合には次に示すような処置を採らねばならなかった。それはまず導体の温度を大きくして断面積を増して抵抗を減らすことにより発熱そのものを減小させることであり、ついで導体と容器内外面との距離を大きくし、磁束勾配を減らして導体の温度上昇を低減させることである。ところが前者では導体寸法および重量の増加を、

線電気装置に関する。
ガス絶縁開閉装置はその高電圧部が卓越した絶縁性能をもつたと例えばSF₆ガスを絶縁媒体とし、密閉かつ強地された金属製の容器に収納されていることから、従来の大気絶縁による開閉装置に比較して占有面積、容積がともに大幅に小さく、しかも安全性、信頼性も高く、近年は大気絶縁の開閉装置にとつて代り電力系統に広く用いられている。

従来ガス絶縁開閉装置はその密閉容器の材質として安価な銅管が多用され、その設計に際しては絶縁と温度上昇との2点を基本として行なわれている。絶縁設計は通常の運転電圧はもちろんのこと、予想される雷か開閉サージなどの異常電圧および万一の密閉容器内のガス漏れにより封入ガス圧が大気圧まで下がってしまった場合の運転電圧にも十分耐えるように、容器内の導体がたとえは単相の場合は導体と容器間、また三相の場合は各相導体の相互間および各相導体と容器間のそれぞれに絶縁距離をとらなければならない。温度上昇

技術では鉄合金体にならざる寸法の増大をそれぞれ招き、いずれにしてもガス絶縁開閉装置の最大の特色である大偏短小化という利点を大きく損なうことになり、また、温度上昇が許容値内に収まつた場合においても、前述のように従来の温度上昇抑制処置はすべて装置の寸法増大につながることになるため、装置はさらに縮小化を望むことができない欠点があつた。

この発明は上記従来の欠点を除去し安全性と信頼性を損ねることなくより小形化が可能なるガス絶縁電気装置を提供することを目的とする。

この発明によれば上記目的は円筒状に形成された金属製の容器と、該容器内にその内側面と所定の絶縁距離をとり収容された被覆部を有する電線導体とを備え、絶縁性ガスが封入されてなる装置において、前記容器の内面および前記電線導体の外側面のそれぞれに放射熱が小さくなる装置を実現することにより達せられる。

以下この発明の実施例を図面に基き説明する。
図1図および図2図において図は相分離形のガス

⑨ 日本国特許庁 (JP) ⑩ 特許出願公開
⑪ 公開特許公報 (A) 昭58-190215
⑫ 識別記号 庁内整理番号
H 02 G 5/06 7185-5E
H 02 B 13/06 7828-5G
⑬ Int. Cl.³ 識別記号 昭58年(1983)11月7日
H 02 G 5/06 7185-5E
H 02 B 13/06 7828-5G
⑭ 発明の数 1
⑮ 審査請求 未請求
(全 4 頁)

⑯ ガス絶縁電気装置
川崎市川崎区田辺新田1番1号
富士電機製造株式会社
⑰ 出 願 人 富士電機製造株式会社
川崎市川崎区田辺新田1番1号
⑱ 代 理 人 弁理士 山口 隆

前記電線導体の材質をアルミあるいはアルミ合金とし、その外側面の表面処理を化学着色法による着色としたことを特徴とするガス絶縁電気装置。
5) 特許請求の範囲第1項記載の装置において、前記電線導体の材質を銅あるいは銅合金とし、その外側面の表面処理を酸化銅を用いて着色したことを特徴とするガス絶縁電気装置。
6) 特許請求の範囲第1項記載の装置において、前記電線導体の材質を銅あるいは銅合金とし、その外側面の表面処理を酸化処理による酸化膜を形成したことを特徴とするガス絶縁電気装置。
7) 特許請求の範囲第1項記載の装置において、被覆部の被覆面に帯孔法による表面処理をしたことを特徴とするガス絶縁電気装置。
8) 特許請求の範囲第2項ないし第7項記載のうちのいずれかの装置において、前記表面処理工程前に前記電線導体の外側面をブラスト法によつて粗面としたことを特徴とするガス絶縁電気装置。
3. 発明の詳細な説明
この発明はガス絶縁開閉装置を主とするガス絶縁電気装置。
4) 特許請求の範囲第1項記載の装置において、
1. 発明の名称 ガス絶縁電気装置
2. 特許請求の範囲
1) 円筒状に形成された金属製の容器と、該容器内にその内側面と所定の絶縁距離をとり収容された電線導体を有する電線導体とを備え、絶縁性ガスが封入されてなる装置において、前記容器の内側面および前記電線導体の外側面のそれぞれに放射熱が小さくなる表面処理をしたことを特徴とするガス絶縁電気装置。
2) 特許請求の範囲第1項記載の装置において、前記電線導体の材質をアルミあるいはアルミ合金とし、その外側面の表面処理を酸化処理による酸化膜を形成したことを特徴とするガス絶縁電気装置。
3) 特許請求の範囲第1項記載の装置において、前記電線導体の材質をアルミあるいはアルミ合金とし、その外側面の表面処理を酸化処理による酸化膜を形成したことを特徴とするガス絶縁電気装置。
4) 特許請求の範囲第1項記載の装置において、前記電線導体の材質を銅あるいは銅合金とし、その外側面の表面処理を酸化銅を用いて着色したことを特徴とするガス絶縁電気装置。
5) 特許請求の範囲第1項記載の装置において、前記電線導体の材質を銅あるいは銅合金とし、その外側面の表面処理を酸化処理による酸化膜を形成したことを特徴とするガス絶縁電気装置。
6) 特許請求の範囲第1項記載の装置において、前記電線導体の材質を銅あるいは銅合金とし、その外側面の表面処理を酸化処理による酸化膜を形成したことを特徴とするガス絶縁電気装置。
7) 特許請求の範囲第1項記載の装置において、被覆部の被覆面に帯孔法による表面処理をしたことを特徴とするガス絶縁電気装置。
8) 特許請求の範囲第2項ないし第7項記載のうちのいずれかの装置において、前記表面処理工程前に前記電線導体の外側面をブラスト法によつて粗面としたことを特徴とするガス絶縁電気装置。

加量も高く半登方向に向つて低下しながら容積 2 の温度 T_K を越えてさらに半登方向に広がり真密度 T_A に向つて低下していくことになり、飽中の T_{LA} 、 T_K は媒体 1 および容器 2 の温度上昇値である。したがつて従来のガス飽和閉閉値では温度上昇を抑制するには、媒体 1 の断面積を増して発熱そのものを抑制するか、あるいは容器 2 の真密度を増加させるところの媒体 1 と容器 2 間の距離を増すなど、いずれも真密度の積す法を大きくすることによらなければならないことは容易に理解できることである。

さて発明者は実験や計算などによる検討の結果、
流体 1 の外側面 E_L および窓 2 の内側面 E_I の
放射率をともに大きくすることによつて、前述の
従来のような熱伝の寸法増大をともなうことな
く流体 1 の温度上昇 T_{L1} および窓 2 の温度上昇
 T_{K2} を低減させることができること、あるいは別
の言い方をすれば従来の設計から熱伝の寸法を起
小可能であることを見出した。第 3 図および第 4
図は流体 1 の外側面 E_L および窓 2 の内側面 E_I

われる導体の材質には一般に比較的低導電性がよく、
 しかも軽いことと理由から多用されるアルミ、アルミ合金と、アルミ、アルミ合金では温度上昇抑
 制が困難な大電流路に使用される銅、銅合金とに
 大別することができ、アルミ、アルミ合金による
 導体の表面処理としてはまずよく知られている
 アルマイト処理が第1に挙げられ、ついで耐熱性
 塗料として知られているエポキシ樹脂系の塗料を
 公知の流動浸漬法により塗布する手段や、さらに
 よく知られている化学溶合法により薄くする手段
 が挙げられる。そして導体には必ず接続部があり、
 接続部は接続基板によつて温度上昇が最も高くな
 るところであるために、従来接続部の接続面には
 この場合すなわち銅の鍍金を施していた。しか
 の場合は銅あるいは銀の鍍金を施していた。しか
 るに前述のような表面処理を施すとなると、いす
 れも導体自身を様々な溶液に浸す工程を経なければ
 ならないこととから接続部の鍍金は不可能となる。
 そこで発明者は導体の銅めっきの鍍金に代えて、
 導電性の良い金属粒子（たとえば銅、銀の）を融

をそれぞれの放射率とし、放射率 $\varepsilon_{L,1}$ を定めたときの媒体 1 および容器 2 それぞれの温度上昇 $T_{L,1}, T_{K,2}$ の変化が示されている。図で明らかなように媒体 1 および容器 2 の放射率 $\varepsilon_{L,1}, \varepsilon_{L,2}$ を両者ともにできる限り 1 に近づけることによつて大抵な媒体 1 の温度上昇 $T_{L,1}$ の低下がはかられる。ここで重要なことは媒体 1 および容器 2 のどちらか一方の放射率だけを大きくしても大きな効果は望めないということである。

放料率を大きくする手段は種々あり、容器2の内側に於いては図2の温度分布図から明らかのように、その温度が極端に高くなることもなく、また異なる容器の直径を考えると、作業や製作の面から通常の盛装で十分であり、それで放料率は0.8~0.9となる。それに対して球体はガス絶縁度の盛装中で最も温度が高くなる箇所であり、通常の盛装では燃料の耐熱性の点から長期にわたる運転を望むことはできない。

そこで以下にこの発明に係る導体外面の投面処理について説明すると、ガス絶縁開閉装置に使用

鉄部の強靱面に吹き付けける溶射法が最も適していることを見出した。ついで鋼、銅合金による導体の表面処理としては酸化銅を用いて滑化するものと、導体の外周面に酸化処理を施して酸化膜を形成させることが挙げられる。そしてこの場合も鉄部、鉄部の強靱面についてはアルミ、アルミ合金の場合と同様の処理をとる必要があることはいうまでもない。

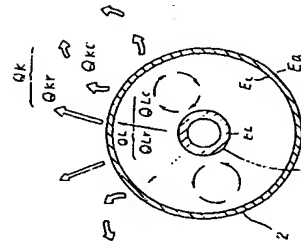
さらに発明者は実験の結果を証し、薄さだけでなく、導体の外側面を適当に覆いさせることにより放射率が大きくなることを見出した。したがってなお一層の温度上昇の抑制、寸法の微小化が要求される場合は、前述した η の表面処理工程前に導体の外側面をたとえば適当な真鍮の金属あるいはガラス粒子を表面に強く均一に吹きつけるプラスト法によって粗面とすることが有効である。

なお以上はガス起爆開閉装置の実施例として説明したがその他に絶縁媒体としてSF6ガスを用いる管状気中ケープルや変圧器にも適用可能であることはもちろんである。

以上述べたようにこの発明によれば導体の外側面と、これを収納する容器の内側面とをともに放射率を大きくする炭黒処理を施すだけでガス絶縁電気絶縁の特性を損ねることなく、さらに強度上昇の低減が可能となつたため、より一層の装置の縮小化がはかれる効果を得られる。

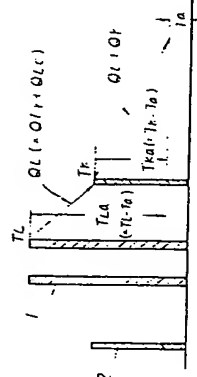
4. 図面の簡単な説明

第1図はこの発明によるガス過熱機関係図の第一例を示す。第2図は第1図の温度分布の概略図、第3図および第4図は媒体の外側面および容器の内側面の放熱率を変えたときの媒体および容器の温度上昇の变化を示す線図で、第3図はその横軸に容器の内側面の放熱率をとり示した線図、第4図はその横軸に媒体の外側面の放熱率をとり示した線図である。

 $1 \cdots \text{液体}, 2 \cdots \text{固体}。$ 







水 2 回

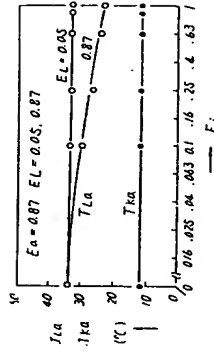


图 3

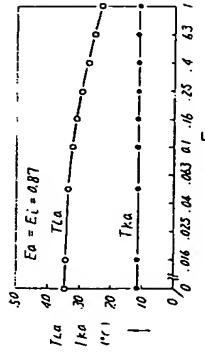


图 4-2